



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 36 41 247.3
②2 Anmeldetag: 3. 12. 86
④3 Offenlegungstag: 16. 6. 88

Behördeneigentum

DE 3641247 A1

⑦1 Anmelder:
Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012
Ottobrunn, DE

⑦2 Erfinder:
Hofrichter, Hanns-Gerhard, 2800 Bremen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Landeklappenführungsschienen-Verkleidung für Luftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft einen aerodynamischen Verkleidungskörper für Landeklappenführungsschienen an Flügeln von Luftfahrzeugen, insbesondere von Flugzeugen mit Flügeln variabler Wölbung, mit dessen Hilfe das Entstehen eines strömungsmechanisch unerwünschten Spaltes zwischen Flügel und Landeklappenführungsschienen-Verkleidungskörper weitgehend vermieden wird.

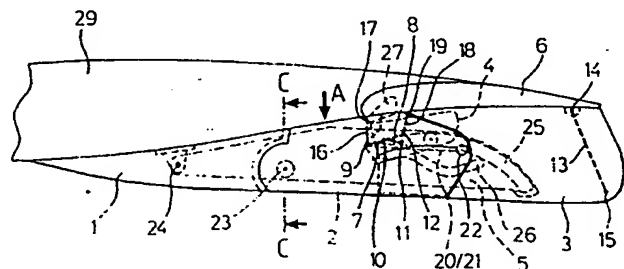


FIG. 3

DE 3641247 A1

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Beweglicher aerodynamischer Verkleidungskörper für Landeklappenführungsschienen an Flügeln von Luftfahrzeugen, insbesondere von Flügeln variabler Wölbung, sowie Betätigungseinrichtung für den Verkleidungskörper, bestehend aus einer Landeklappe, einem Landeklappenwagen, einer Landeklappenführungsschiene sowie einer Stellmechanik zur Vermeidung spaltförmiger Öffnungen zwischen dem Verkleidungskörper der Landeklappenführungsschienen und dem Flugzeugflügel, dadurch gekennzeichnet, daß der aerodynamisch geformte Verkleidungskörper für eine Landeklappenführungsschiene aus drei Teilkörpern besteht, von den zwei beweglich angeordnet sind, daß ein erster, stromaufwärts liegender Verkleidungskörper (1) starr mit dem Flugzeugflügel verbunden ist, daß ein mittlerer Verkleidungskörper (2) über ein Drehgelenk (23) mit dem Verkleidungskörper (1) verbunden ist, daß ein hinterer Verkleidungskörper (3) stromaufwärts über ein erstes Gelenk (12) mit einer geteilten Schwinge (7, 8), und die Schwinge (7, 8) über ein zweites Gelenk (10) mit einem Landeklappenwagen (4) verbunden ist, daß die Schwinge (7, 8) über Stangen (16, 18), die in den Gelenken (9, 17, 11, 19) angreift, gesteuert wird, daß der hintere Verkleidungskörper (3) über eine Steuerstange (13), die in den Drehpunkten (14) und (15) angreift, mit dem hinteren Teil der Landeklappe (6) verbunden ist, daß Verkleidungskörper (3) einfahrbar in Verkleidungskörper (2) angeordnet ist, daß die Verkleidungskörper (2, 3) mit Hilfe von zwei in den Seitenwänden des Verkleidungskörpers (2) befestigten Führungszapfen (22) verbunden sind, die in Führungsschienen (20, 21) von Verkleidungskörper (3) bewegbar angeordnet sind, daß sich die Führungsschienen (20, 21) in den Seitenwänden von Verkleidungskörper (3) befinden, daß die Landeklappe (6) des Landeklappenwagens (4) an ihrer Vorderseite getragen wird wobei dieser auf unterschiedlichen Bahnen (25, 26) einer Führungsschiene (5) bewegt wird, daß die Landeklappe (6) von wenigstens zwei Landeklappenwagen (4) ein- und ausgefahren wird, und daß die Bewegung des von einem Stellantrieb (30) betätigten Landeklappenwagens (4) die Aus- und Einfahrbewegung der Landeklappe (6) sowie der Verkleidungskörper (2, 3) steuert.
2. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwinge (7, 8) einteilig ausgeführt ist.
3. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkpunkte (12) und (10) zusammenfallen.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der hintere Verkleidungskörper (3) starr an der Landeklappe (6) befestigt ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das hintere Ende des Verkleidungskörpers (2) und das vordere Ende des Verkleidungskörpers (3) soweit ineinandergreifen, daß bei allen möglichen Stellungen der Landeklappen und Verkleidungskörper keine die Aerodynamik des Flügels beeinflussenden Spaltöffnungen entstehen.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der Verkleidungskörper (1) mit einem Triebwerkspylon (32) kombiniert ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Steuerstangen 16, 18 an die Bewegungscharakteristik der Landeklappe 29 am Ort der jeweiligen Landeklappenstelleneinrichtungen angepaßt ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen aerodynamischen Verkleidungskörper für Landeklappenführungsschienen an Flügeln von Luftfahrzeugen, insbesondere von Flugzeugen mit Flügeln variabler Wölbung.

Beim Einsatz von Tragflächen mit variabler Flügelwölbung wird das Profil eines Flügels während des Fluges verändert. Mit einer solchen Maßnahme lassen sich die Auftriebs- und Widerstandseigenschaften der Flügel den unterschiedlichen Anforderungen im Reiseflug anpassen, wodurch sich der Treibstoffverbrauch verringert und die Flugeigenschaften des Flugzeuges verbessert werden.

An derartigen Tragflächen ist eine herkömmliche aerodynamische Verkleidung für die Landeklappen-Stelleneinrichtungen nicht verwendbar, da beim Verändern der Flügelwölbung große unverkleidete Spalte zwischen dem Flügel und der genannten aerodynamischen Verkleidung entstehen, die ungünstige strömungsdynamische Effekte verursachen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bei einer Änderung der Flügelwölbung sowie bei der Bewegung der Landeklappe entstehenden unverkleideten Spalte über den gesamten Bereich des Landeklappenfahrweges soweit abzudecken, daß die angeführten Nachteile nicht entstehen.

Die erfinderische Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Hauptanspruches. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Von besonderer Bedeutung für den Lösungsgedanken der Erfindung ist die Verwendung eines dreiteiligen Verkleidungskörpers und einer zugehörigen Einrichtung zur Bewegung dieses Verkleidungskörpers.

Die in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche genannten Merkmale werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Flugzeugflügel,

Fig. 2 einen Schnitt A-A gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt B-B gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht A des erfindungsgemäßen Verkleidungskörpers gemäß Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt C-C gemäß Fig. 3,

Fig. 6 die Verkleidungskörperstellung bei maximaler Flügelwölbung,

Fig. 7a-d eine Landeklappe und den Verkleidungskörper in verschiedenen Ausfahrstellungen,

Fig. 8 einen in einem Triebwerkspylon integrierten Verkleidungskörper.

In Fig. 1 ist eine Flugzeugtragfläche dargestellt, die mit Landeklappen 6 und aerodynamischen Verkleidungskörper 31 für Landeklappenstellensysteme versehen ist. Verkleidungskörper herkömmlicher Bauart sind bei Tragflächen mit variabler Profilgeometrie nicht verwendbar. Wie Fig. 2 zeigt, entstehen beim Einsatz von Flügeln mit variabler Wölbung und herkömmlichen Verkleidungskörpern zwischen der Tragfläche und den Verkleidungskörpern der Landeklappenstellensysteme

große, nicht verkleidete Spalten S, welche ungünstige aerodynamische Strömungsverhältnisse verursachen.

Die genannte Spaltbildung wird erfindungsgemäß durch einen dreiteiligen Landeklappenführungsschienen-Verkleidungskörper vermieden, dessen Merkmale und Funktionsweise in einem Ausführungsbeispiel beschrieben wird.

Wie Fig. 3 zeigt, wird jede Landeklappe 6 an deren Vorderseite von auf Landeklappenführungsschienen 5 laufenden Landeklappenwagen 4 getragen und von diesen mit Hilfe eines Stellantriebs 30 ein- und ausgefahren. Die mit dem Flügel 29 verbundenen Landeklappenführungsschienen 5 werden durch die erfindungsgemäßen dreiteiligen Landeklappenführungsschienen-Verkleidungskörper derart abgedeckt, daß der vordere Verkleidungskörper 1 unbeweglich mit dem Flügel 29 verbunden ist, während der mittlere und der hintere Verkleidungskörper 2, 3 beweglich angeordnet sind. Verkleidungskörper 3 ist stromaufwärts über ein erstes Gelenk 12 mit einer geteilten Schwinge 7, 8, und diese Schwinge 7, 8 über ein zweites Gelenk 10 mit einem Landeklappenwagen 4 verbunden (Fig. 4).

Die Schwinge 7, 8 ist über zwei Steuerstangen 16, 18, die in den Drehpunkten 9, 17 und 11, 19 angreifen derart gelagert, daß der hintere Verkleidungskörper 3 während des Ausfahrens der Landeklappe stärker als der mittlere Verkleidungskörper 2 abgesenkt wird, so daß er sich aus diesem herauszieht, sobald die Landeklappe 6 über den mittleren Verkleidungskörper 2 kippt.

Bei Landeklappen, die während ihrer Betätigung zusätzlich eine Drehbewegung um eine Achse quer zur Spannweite der Tragfläche 29 ausführen, bewirkt die Anordnung der Steuerstangen 16, 18 und der Schwinge 7, 8 ein zusätzliches Absenken der Verkleidungskörper 2, 3. Die Länge der Steuerstangen 16, 18 jeder Verkleidungskörper-Betätigungseinrichtung wird dazu so gewählt, daß die an ihrem Ort auftretenden Verdrehungswinkel der Landeklappe 6 die Verkleidungskörper 2, 3 in der Art ansteuern, daß es zu keiner Spaltbildung kommt, und das Eintauchen der Landeklappe 6 in die Seitenwand der Verkleidungskörper 2, 3 vermieden wird.

Im hinteren Bereich des Verkleidungskörpers 3 ist dieser über eine Steuerstange 13 und den Drehpunkten 14, 15 mit der Landeklappe 6 verbunden, wodurch die Bewegung dieses Teils des Verkleidungskörpers zusätzlich mit der Landeklappenbewegung gekoppelt ist.

Der mittlere Verkleidungskörper 2 ist stromaufwärts über einen Drehpunkt 23 mit dem vorderen Verkleidungskörper 1 verbunden. Das hintere Ende von Verkleidungskörper 2 überlappt das vordere Ende von Verkleidungskörper 3 soweit, daß auch beim vollen Ausfahren der Landeklappe 6 keine Öffnung entsteht.

Die Vertikalbewegung vom Verkleidungskörper 2 wird durch die Bewegung des Verkleidungskörpers 3 gesteuert, der seinerseits durch den Ein- und Ausfahrvorgang der Landeklappe 6 bzw. des Landeklappenwagens 4 angetrieben wird. Dabei wird der Verkleidungskörper 2 über zwei Schienen 20, 21 geführt, die in den Seitenwänden vom Verkleidungskörper 3 integriert sind. Zwei in den Seitenwänden vom Verkleidungskörper 2 befestigte Führungszapfen 22 sind beweglich in diesen Schienen 20, 21 gelagert und sorgen mit Hilfe der Landeklappenwagenbewegung dafür, daß die Verkleidungskörper 2 und 3 bei allen einstellbaren Landeklappenstellungen und Flügelwölbungen eng aneinander liegen und störende Stufen und Spalte vermieden werden.

In Fig. 6 sind die Landeklappe 6 sowie die Verklei-

dungskörper 2, 3 in der Stellung der maximalen Flügelwölbung dargestellt, während Fig. 7 diese in vier unterschiedlichen Ausfahrstellungen zeigt. In Fig. 7a sind die Landeklappe 6 und die Verkleidungskörper 2, 3 eingefahren, während sie sich in Fig. 7b in der Stellung maximaler Flügelwölbung befinden. Die Startstellung der Landeklappe 6 und der Verkleidungskörper 2, 3 wird in Fig. 7c und in Fig. 7d ihre Position in der Landestellung gezeigt. Diese Darstellungen zeigen deutlich, wie der hintere Verkleidungskörper 3 beim Ausfahren der Landeklappe 6 und beim Betätigen der Flügelwölbung in den mittleren Verkleidungskörper 2 eingeschoben, und eine Spaltbildung zwischen dem Landeklappenführungsschienen-Verkleidungskörpern 31 und dem Flügel 29 vermieden wird.

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Verkleidungskörper 1 in einen Triebwerkspylon integriert ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Führungsschiene 5 derart geformt, daß die Schwinge 7, 8 einteilig ausführbar wird. Eine weitere Ausführungsform, bei der die Gelenkpunkte 10 und 12 zu einem Gelenkpunkt zusammenfallen, hat zur Folge, daß auf die Schwinge 7, 8 und die Steuerstangen 16, 18 verzichtet werden kann.

Schließlich ist bei einer weiteren Ausführungsform der Verkleidungskörper 3 starr mit der Landeklappe 6 verbunden. In diesem Fall werden die Schwinge 7, 8 sowie auf die Steuerstangen 13, 16 und 18 nicht benötigt.

Bezugszeichenliste:

- 1 Vorderer Verkleidungskörper
- 2 Mittlerer Verkleidungskörper
- 3 Hinterer Verkleidungskörper
- 4 Landeklappenwagen
- 5 Führungsschiene für den Landeklappenwagen 4
- 6 Landeklappe
- 7, 8 Geteilte Schwinge
- 9 Gelenk
- 10 Gelenk
- 11 Gelenk
- 12 Drehpunkt zwischen Verkleidungskörper 2 und Schwinge 7, 8
- 13 Steuerstange
- 14 Gelenk
- 15 Gelenk
- 16 Steuerstange
- 17 Gelenk
- 18 Steuerstange
- 19 Gelenk
- 20, 21 Führungsschiene von Verkleidungskörper 3
- 22 Führungszapfen
- 23 Drehgelenk
- 24 Drehgelenk für die Führungsschiene 5
- 25, 26 Laufbahn für den Landeklappenwagen 4
- 27 Beschlag für Steuerstange 16
- 28 Beschlag für Drehgelenk 23
- 29 Flugzeugflügel
- 30 Landeklappenstellantrieb
- 31 Landeklappenführungsschienen-Verkleidungskörper
- 32 Triebwerk
- 33 Triebwerkspylon
- 34 Spoiler
- 35 Vorderer Landeklappen-Befestigungspunkt
- 36 Hinterer Landeklappen-Befestigungspunkt

- 37 Stellspindel
- 38 Vorderer, starrer Verkleidungskörper
- 39 Hinterer, beweglicher Verkleidungskörper
- S Spalt zwischen Flügel und Verkleidungskörper

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3641247

FIG. 1

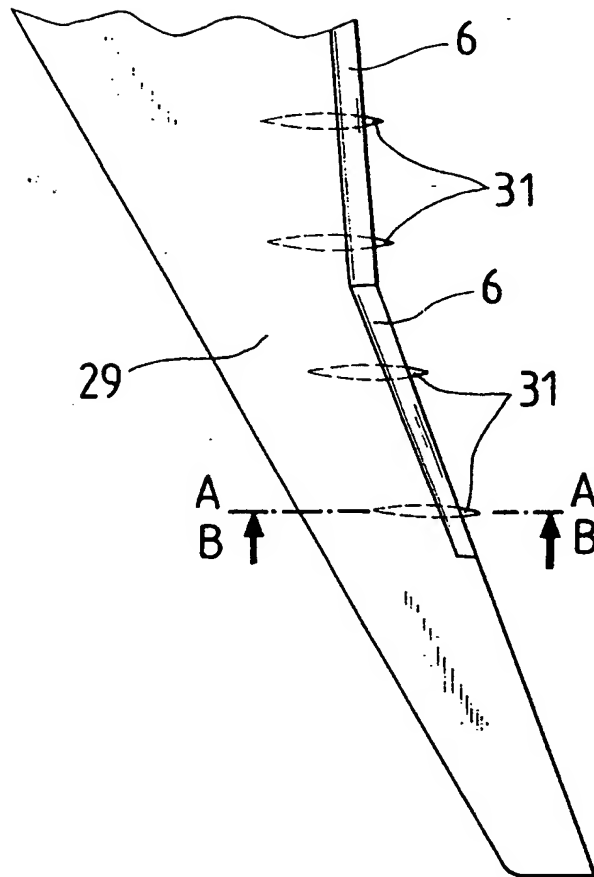
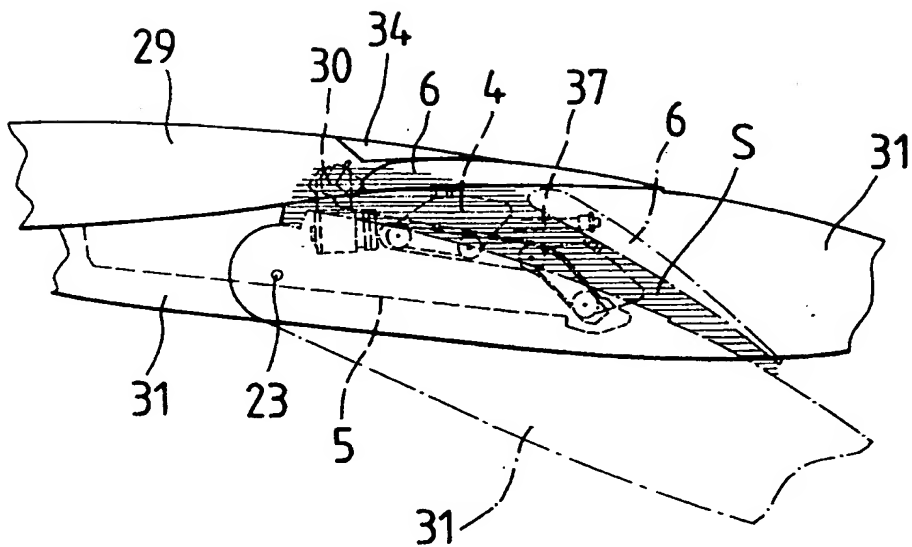


FIG. 2



3641247

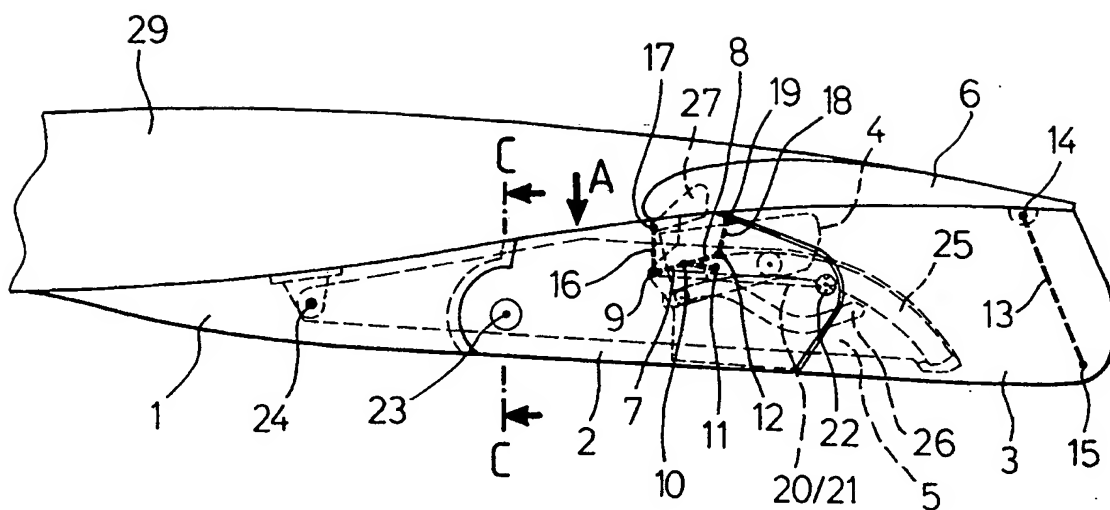


FIG. 3

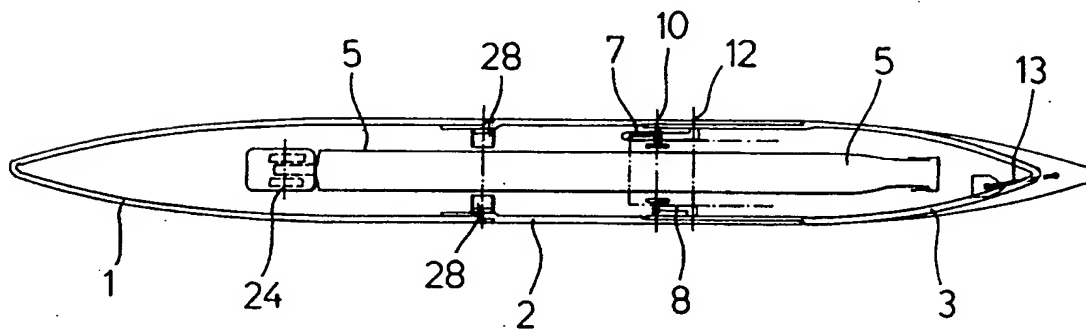


FIG. 4

3641247

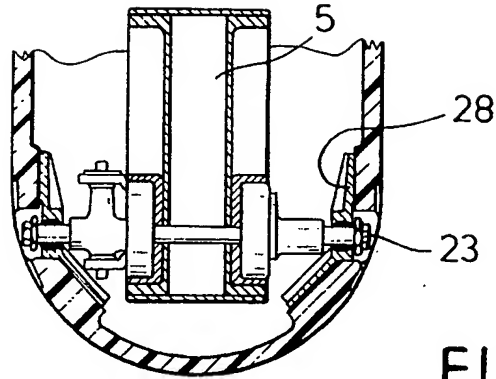


FIG. 5

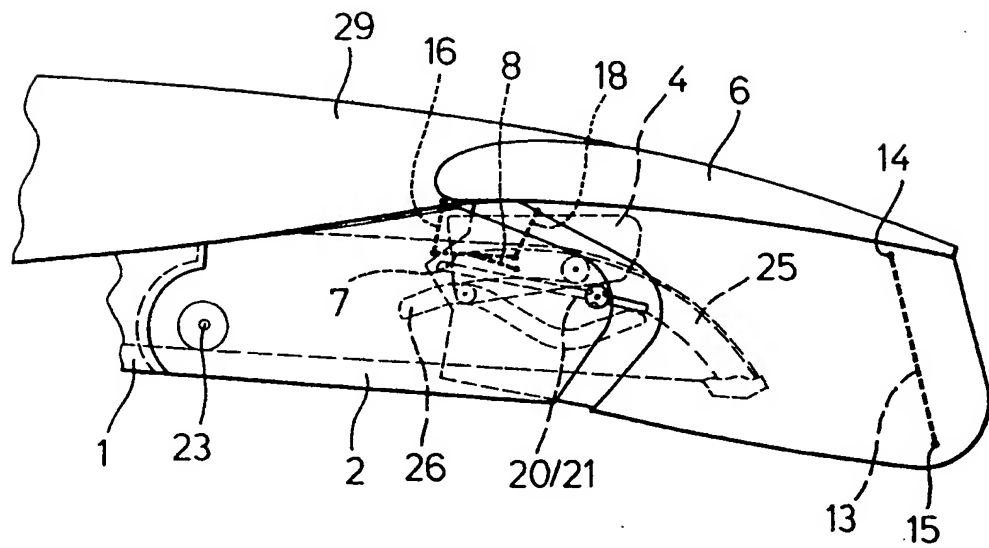


FIG. 6

3641247

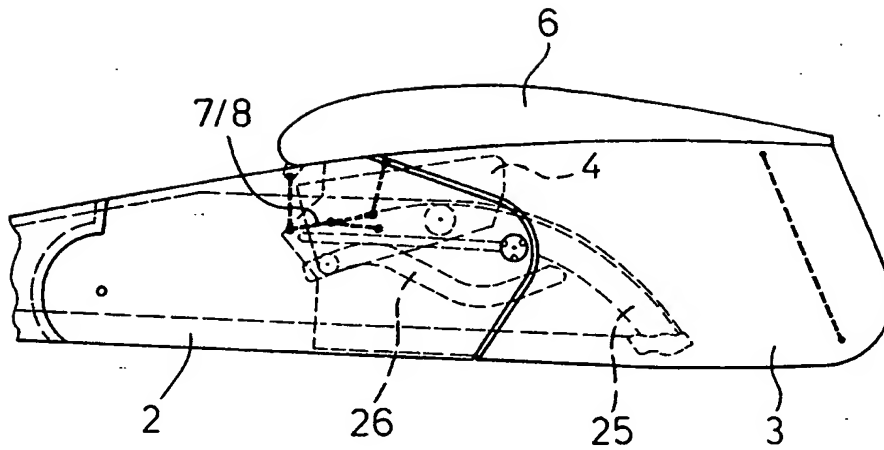


FIG. 7a

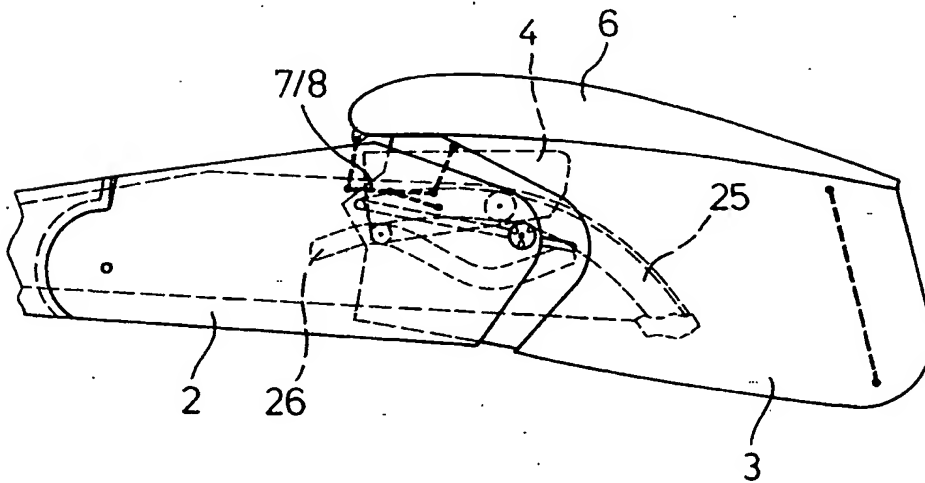


FIG. 7b

3641247

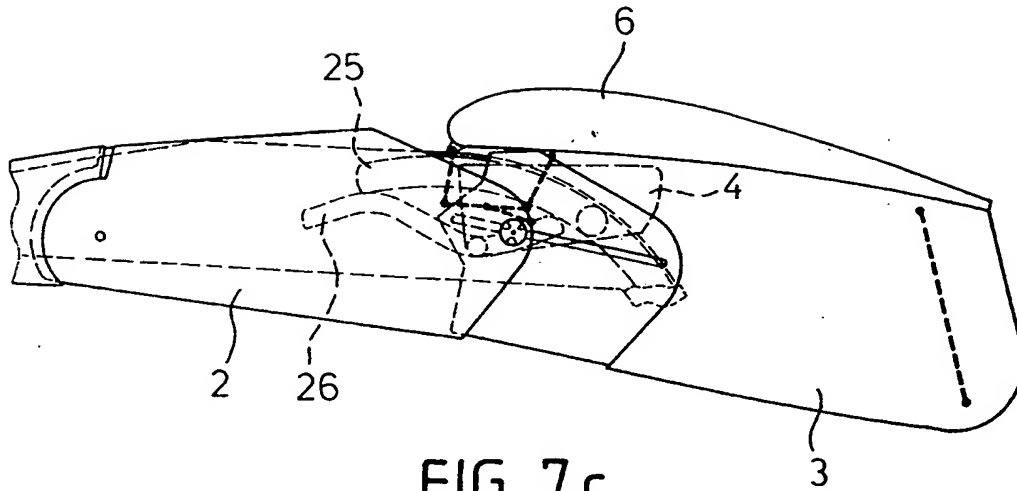


FIG. 7c

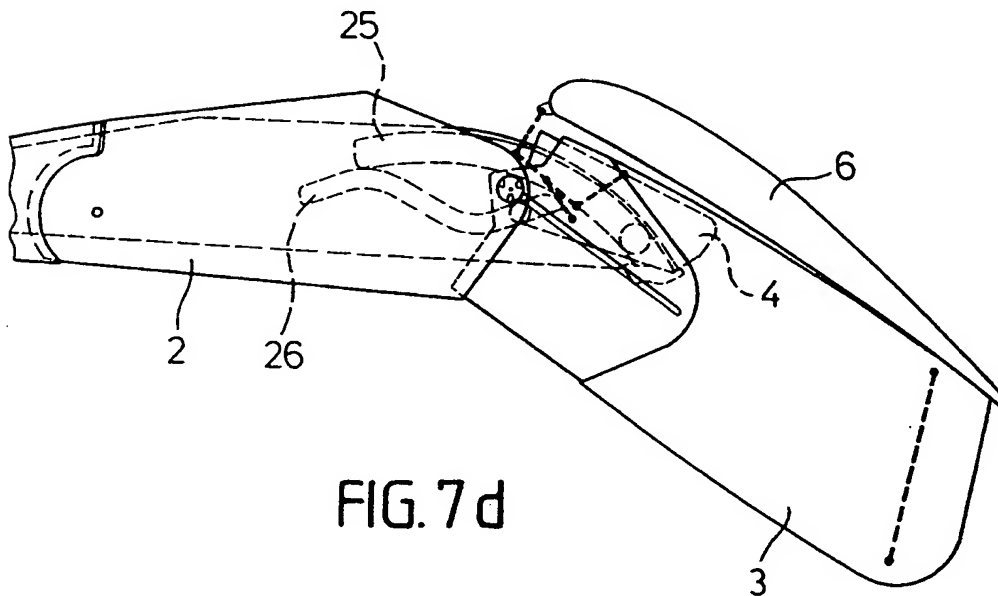


FIG. 7d

3641247

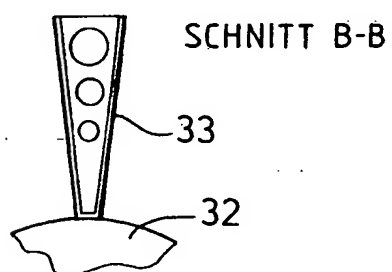
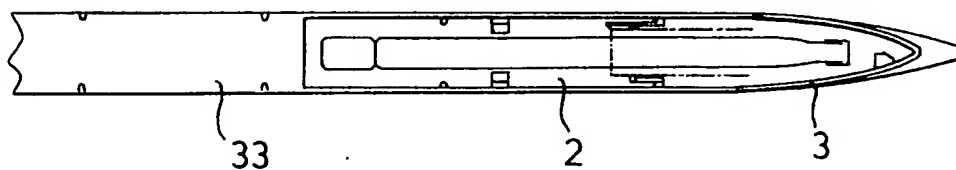
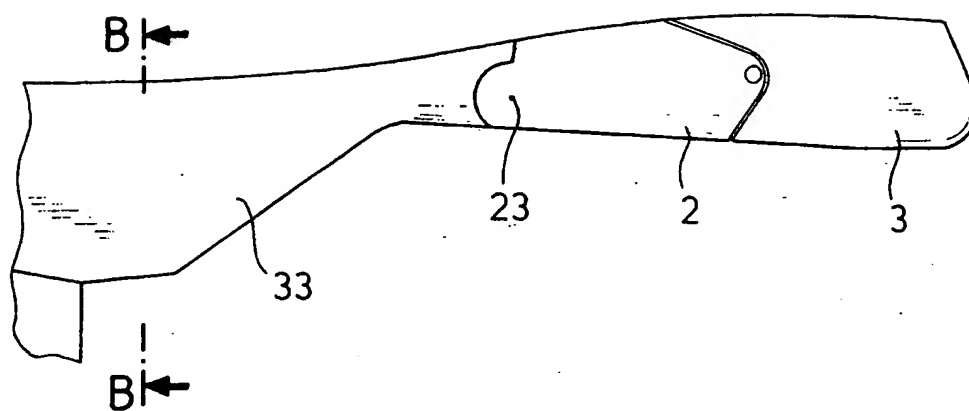


FIG. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.